

拒絶理由通知書

整理番号 0001113

発送番号 252136

発送日 平成15年 7月17日

拒絶理由通知書

特許出願の番号 特願2000-117359

起案日 平成15年 7月15日

特許庁審査官 田部 元史 8708 2X00

特許出願人代理人 柏木 慎史(外 2名) 様

適用条文 第29条第2項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

この出願の請求項1～19に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記

1. 特開平11-23988号公報
2. 特開平10-90616号公報
3. 米国特許第5610647号明細書(図42参照)
4. 特開平10-213773号公報(引例4には、オーバーフィルドのマルチビーム走査装置が記載されている。)

先行技術文献調査結果の記録

・調査した分野 IPC第7版 G02B26/10

DB名

・先行技術文献

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

この拒絶理由通知の内容に関するお問い合わせ、または面接のご希望がございましたら下記までご連絡下さい。

特許審査第1部 光デバイス 田部元史

TEL. 03(3581)1101 内線3294

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-023988

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

G02B 26/10

(21)Application number : 09-178479

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 03.07.1997

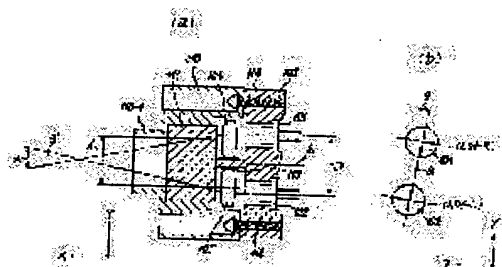
(72)Inventor : NAKAJIMA TOMOHIRO

(54) MULTI-BEAM LIGHT SOURCE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve a multi-beam light source device having a simple configuration and an excellent aging stability and to make it possible to easily adjust beam spot intervals.

SOLUTION: This light source device has a light source part comprising a plurality of semiconductor laser 101, 102, a plurality of collimator lenses 104, 105 being paired with the semiconductor laser 101, 102 and collimating each light beam into a parallel light flux, and a holding member 103 arranging a plurality of the semiconductor laser 101, 102 and the collimator lenses 104, 105 in a direction of a main scanning and holding them in one body. And, the above semiconductor distance D and the collimator distance d have a relation of $D/d > 1$, and also the above light source part is held so as to be positioned in a direction of rotation making an emitting axis as a rotary axis. Thus, it is possible to maintain the relative positions against environmental changes even by combination of general use semiconductors and also keep a stable optical axis accuracy and further make sub-scanning directional pitches adjustable.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-23988

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.⁴
G 0 2 B 26/10

識別記号

1 0 5

F I
G 0 2 B 26/10B
1 0 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-178479

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月3日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 中島 智宏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
会社リコー内

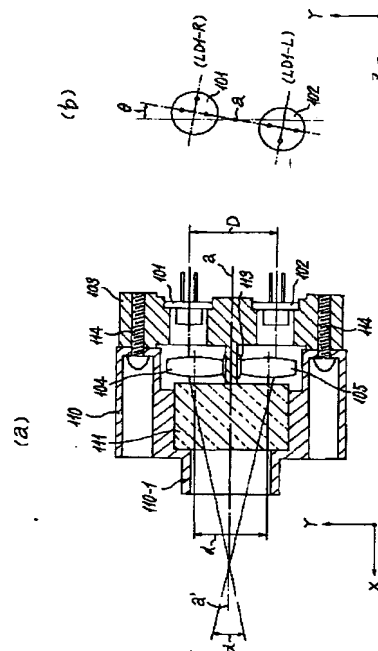
(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54) 【発明の名称】 マルチビーム光源装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で経時的安定性に優れるマルチビーム光源装置を実現すると共に、ビームスポットの間隔調整が容易に行えるようにすることを課題とする。

【解決手段】 本発明のマルチビーム光源装置は、複数の半導体レーザ101、102と、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする複数のコリメートレンズ104、105と、複数の半導体レーザとコリメートレンズとを主走査方向に配列してこれらを一体的に支持する支持部材103とを有する光源部を備え、上記半導体レーザ間隔Dとコリメートレンズ間隔dとに $D/d > 1$ なる関係があると共に、上記光源部を射出軸aを回転軸とした回転方向に位置決め可能に支持してなる構成とした。これにより、汎用の半導体レーザの組み合わせによっても環境変化に対してその相対位置が維持され、安定した光軸精度を保つことが可能な上、副走査方向のピッチが調節可能となる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の半導体レーザと、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする複数のコリメートレンズと、上記複数の半導体レーザと複数のコリメートレンズとを主走査方向に配列してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する光源部を備え、上記半導体レーザ間隔 D とコリメートレンズ間隔 d とに $D/d > 1$ なる関係があると共に、上記光源部を射出軸を回転軸とした回転方向に位置決め可能に支持してなることを特徴とするマルチビーム光源装置。

【請求項 2】半導体レーザと、該半導体レーザからの光ビームを平行光束にするコリメートレンズと、上記半導体レーザとコリメートレンズとを射出軸上に配置してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第 1 の光源部と、複数の半導体レーザと、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする複数のコリメートレンズと、上記複数の半導体レーザと複数のコリメートレンズとを射出軸に対称に配列しこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第 2 の光源部と、上記第 1、第 2 の光源部の光ビームを近接させて射出するビーム合成手段とからなることを特徴とするマルチビーム光源装置。

【請求項 3】複数の半導体レーザと、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする複数のコリメートレンズと、上記複数の半導体レーザと複数のコリメートレンズとを主走査方向に射出軸に対称に配列してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第 1 の光源部と、この第 1 の光源部と同様に構成した第 2 の光源部と、上記第 1、第 2 の光源部の光ビームを近接させて射出するビーム合成手段とからなることを特徴とするマルチビーム光源装置。

【請求項 4】請求項 3 記載のマルチビーム光源装置において、上記第 1、第 2 の光源部のうち、いずれか一方の光源部を $2N$ (偶数) 個 ($N=1, 2, \dots$) の半導体レーザとコリメートレンズから構成すると共に、該光源部からの複数のビームスポットの少なくとも射出軸を挟むスポット間隔について、半導体レーザ間隔 D とコリメートレンズ間隔 d との比 D/d を異なえることにより、 N 個の半導体レーザを有するもう一方の光源部からのビームスポット間隔 L の $N+1$ 倍としたことを特徴とするマルチビーム光源装置。

【請求項 5】 $2N+1$ (奇数) 個 ($N=1, 2, \dots$) の半導体レーザと、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にするコリメートレンズと、上記 $2N+1$ 個の半導体レーザとコリメートレンズとを主走査方向に配列しその中央に位置する半導体レーザの光軸を射出軸として対称に配置してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第 1 の光源部と、 $2N$ または $2N+2$ (偶数) 個の半導体レーザと、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にするコリメ

2

ートレンズと、上記 $2N$ または $2N+2$ 個の半導体レーザとコリメートレンズを主走査方向に射出軸に対称に配置してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第 2 の光源部と、上記第 1、第 2 の光源部からの光ビームを近接させて射出するビーム合成手段とからなることを特徴とするマルチビーム光源装置。

【請求項 6】請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載のマルチビーム光源装置において、上記ビーム合成手段は、上記第 1 の光源部の射出軸に第 2 の光源部の射出軸を一致させて射出するようにしたことを特徴とするマルチビーム光源装置。

【請求項 7】請求項 2 乃至 6 のいずれかに記載のマルチビーム光源装置において、上記第 1、第 2 の光源部、及びビーム合成手段とは、実質一体的にモジュール化され光学ハウジングに対し着脱可能であると共に、第 1 の光源部の射出軸を回転軸として回転可能に支持してなることを特徴とするマルチビーム光源装置。

【請求項 8】請求項 2 乃至 7 のいずれかに記載のマルチビーム光源装置において、ビーム合成手段は、第 1、第 2 の光源部のうち、いずれか一方の光源部について複数ビームの偏光方向の位相を一括して変換する $1/2$ 波長板と、該 $1/2$ 波長板を通過させた複数ビームともう一方の光源部からのビームとを合わせて射出する偏光ビームスプリッタとからなることを特徴とするマルチビーム光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル複写機、レーザプリンタ、レーザファクシミリ等の記録装置の書込系に用いられる光走査装置に係り、特に複数の光ビームにより感光体上を同時に走査して記録速度を著しく向上させたマルチビーム光走査装置の光源として用いられるマルチビーム光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル複写機やレーザプリンタ、レーザファクシミリ等の記録装置の書込系に用いられる光走査装置において記録速度を向上させる手段として、偏向手段としての回転多面鏡 (ポリゴンミラー) の回転速度を上げる方法がある。しかし、この方法ではモータの耐久性や騒音、振動、及び半導体レーザの変調スピード等が問題となり記録速度に限界がある。そこで、一度に複数のレーザビームを走査して複数ラインを同時に記録することにより記録速度を向上したマルチビーム光走査装置が提案されている。その一例として複数個の半導体レーザ光源からの光束をビームスプリッタを用いて合成する方法や、特開昭 56-42248 号公報に開示されているように複数の発光源がアレイ状に配列された半導体レーザアレイを用いた方法がある。

【0003】上記の半導体レーザアレイは、光源は複数であるものの出力を検出するセンサは共通であるため、

3

通常の半導体レーザのように実時間で光出力のフィードバックができないにもかかわらず、光源が近接していることによりそのクロストークで光出力が変動しやすく高精度な光量制御ができない。また、その特殊性から高価であるという欠点をもつ。これらは光源数が多くなるに従い不利となる。これに対し複数の汎用の半導体レーザを用い、該複数の半導体レーザからの光ビームを合成する方法は、上記した問題はないが環境安定性と取り扱い性の向上が必要である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】マルチビーム光走査装置として、2つの半導体レーザからの光ビームを合成して2ビームを回転多面鏡等の偏向手段で同時に走査し、隣接ラインを記録する方式が知られているが、昨今さらなる高速化、高密度化が要求され、3ビーム化、4ビーム化が必要になってきている。そこで光源に半導体レーザアレイを用いてそれに対処するようにしたものが提案されているが、前記したように半導体レーザアレイは制御面での制約があり、汎用の半導体レーザと同様に扱うことができず、高精度な出力制御には不向きである上、光源が複数であるにも係わらずコリメートレンズは共通であるため、光源間の波長の差や発光点位置の差が残り、結像位置がずれたり、コリメートレンズから射出されるビームが各々離反する方向へ分散してしまう等、取り扱いが厄介である。

【0005】一方、汎用の半導体レーザを2個以上用いてビームスプリッタやプリズムを用いてビーム合成するマルチビーム光源装置の場合、複数段にビームスプリッタやプリズムを重ねて1ビームずつ合成していく必要があり、構造が複雑化する上、各ビームの位置合わせ作業やビームスポット間隔の維持が困難となるという欠点がある。また、構造が複雑化すれば誤差の積み上がりも大きくなるため、各部品に高精度化が要求され、経時的なビーム位置ずれを補正するために、ビーム位置を検出して補正する手段が必要になる等、コスト的にも不利である。

【0006】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、本発明では、汎用の半導体レーザを2個以上用いてビームスプリッタでビーム合成する場合においても、ビームスプリッタ等を複数段に設ける必要がなく、簡単な構成で経時的安定性に優れたマルチビーム光源装置を実現すると共に、ビームスポットの間隔調整（副走査方向の走査線間隔の設定）が容易に行えるようにすることを目的とする。

【0007】また、近年、記録装置のマルチファンクション化が進み、用途に合わせて記録密度を選択できる機能が盛り込まれているが、上記のようなマルチビーム書込系において記録密度を変換するにはポリゴンモータや半導体レーザの変調速度の他、副走査方向の走査線間隔を変換することが必要となる。

4

【0008】そこで本発明では、これに適応して副走査方向の走査線間隔の切り換えを容易にかつ確実に行えるマルチビーム光源装置を提供することを目的とする。さらに本発明では、光量ロスなく、最小限の発光出力でビーム数を増やすことができるマルチビーム光源装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載のマルチビーム光源装置は、複数の半導体レーザと、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする複数のコリメートレンズと、上記複数の半導体レーザと複数のコリメートレンズとを主走査方向に配列してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する光源部を備え、上記半導体レーザ間隔Dとコリメートレンズ間隔dとに $D/d > 1$ なる関係があると共に、上記光源部を射出軸を回転軸とした回転方向に位置決め可能に支持してなることを特徴とするものである。

【0010】請求項2記載のマルチビーム光源装置は、半導体レーザと、該半導体レーザからの光ビームを平行光束にするコリメートレンズと、上記半導体レーザとコリメートレンズとを射出軸上に配置してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第1の光源部と、複数の半導体レーザと、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする複数のコリメートレンズと、上記複数の半導体レーザと複数のコリメートレンズとを射出軸に対称に配列しこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第2の光源部と、上記第1、第2の光源部の光ビームを近接させて射出するビーム合成手段とからなることを特徴とするものである。

【0011】請求項3記載のマルチビーム光源装置は、複数の半導体レーザと、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする複数のコリメートレンズと、上記複数の半導体レーザと複数のコリメートレンズとを主走査方向に射出軸に対称に配列してこれらを一体的に支持する支持部材を有する第1の光源部と、この第1の光源部と同様に構成した第2の光源部と、上記第1、第2の光源部の光ビームを近接させて射出するビーム合成手段とからなることを特徴とするものである。

【0012】請求項4記載のマルチビーム光源装置は、請求項3記載のマルチビーム光源装置において、上記第1、第2の光源部のうち、いずれか一方の光源部を2N（偶数）個（ $N=1, 2, \dots$ ）の半導体レーザとコリメートレンズから構成すると共に、該光源部からの複数のビームスポットの少なくとも射出軸を挟むスポット間隔について、半導体レーザ間隔Dとコリメートレンズ間隔dとの比 D/d を異ならせることにより、N個の半導体レーザを有するもう一方の光源部からのビームスポット間隔LのN+1倍としたことを特徴とするものである。

5

【0013】請求項5記載のマルチビーム光源装置は、
2N+1 (奇数) 個 (N=1, 2, ...) の半導体レーザと、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にするコリメートレンズと、上記2N+1個の半導体レーザとコリメートレンズとを主走査方向に配列しその中央に位置する半導体レーザの光軸を射出軸として対称に配置してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第1の光源部と、2Nまたは2N+2 (偶数) 個の半導体レーザと、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にするコリメートレンズと、上記2Nまたは2N+2個の半導体レーザとコリメートレンズとを主走査方向に射出軸に対称に配置してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第2の光源部と、上記第1、第2の光源部からの光ビームを近接させて射出するビーム合成手段とからなることを特徴とするものである。

【0014】請求項6記載のマルチビーム光源装置は、請求項2乃至5のいずれかに記載のマルチビーム光源装置において、上記ビーム合成手段は、上記第1の光源部の射出軸に第2の光源部の射出軸を一致させて射出するようにしたことを特徴とするものである。

【0015】請求項7記載のマルチビーム光源装置は、請求項2乃至6のいずれかに記載のマルチビーム光源装置において、上記第1、第2の光源部、及びビーム合成手段とは、実質一体的にモジュール化され光学ハウジングに対し着脱可能であると共に、第1の光源部の射出軸を回転軸として回転可能に支持してなることを特徴とするものである。

【0016】請求項8記載のマルチビーム光源装置は、請求項2乃至7のいずれかに記載のマルチビーム光源装置において、ビーム合成手段は、第1、第2の光源部のうち、いずれか一方の光源部について複数ビームの偏光方向の位相を一括して変換する1/2波長板と、該1/2波長板を通過させた複数ビームともう一方の光源部からのビームとを合わせて射出する偏光ビームスプリッタとからなることを特徴とするものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

【0018】図1は本発明の一実施例を示すマルチビーム光源装置の構成説明図であり、汎用の半導体レーザを合計4個用いた4ビーム光源ユニットを示している。図1において、半導体レーザ101及び102は、アルミダイキャスト製の支持部材103の裏側に主走査方向 (図中のY方向) に6mm間隔で並列して形成された (図示しない) 嵌合穴に各々圧入され支持される。また、上記半導体レーザ101、102と対で設けられたコリメートレンズ104、105は、各々の半導体レーザ101、102の発散光束が平行光束となるようにX方向の位置を合わせ、また所定のビーム射出方向となる

6

ようにY、Z方向を合わせて、半導体レーザ101、102の嵌合穴と対に形成した支持部材103のU字状の支持部103-1、103-2との隙間に接着剤を充填し固定され、第1の光源部LD1を構成する。また、第2の光源部LD2も半導体レーザ106、107、コリメートレンズ108、109、支持部材103' からなり、第1の光源部LD1と同様の構成となっている。尚、上記実施例では、支持部材103で半導体レーザ101、102、コリメートレンズ104、105を直接支持し、支持部材103' で半導体レーザ106、107、コリメートレンズ108、109を直接支持した例を示したが、半導体レーザを保持する部材やコリメートレンズを保持する部材を介在させて支持部材で支持するようにしても良く、この場合、該保持部材と支持部材は、同一材料または同等の熱特性を有する材料であることが望ましい。

【0019】図2(a)は上記第1の光源部LD1、第2の光源部LD2、及びビーム合成プリズム111をホルダー110に組み込んでなるマルチビーム光源ユニットの第1の光源部部分のX、Y方向に平行な断面の様子を示している。半導体レーザ101、102とコリメートレンズ104、105とは、第1の光源部の射出軸aに対して対称に配置され、半導体レーザ101、102の間隔Dに対しコリメートレンズ104、105の間隔dを小さく ($D/d > 1$) 設定している (つまりコリメートレンズ104、105の光軸をY方向に射出軸a側に偏心させて配置し、支持部材103のU字状の支持部103-1、103-2に接着剤113で固定している)。これにより各半導体レーザ101、102からのレーザビームは、コリメートレンズ104、105により各々交叉する方向に α の角度を有して射出される。

【0020】上記第1の光源部LD1は、射出軸aをホルダー110の回転基準となる円筒部110-1の中心a' に合わせてホルダー110の裏面に設けた基準面に密着され、ホルダー110の表側より通したネジ114により固定される。また、第2の光源部LD2も第1の光源部LD1と同様に構成されており、その射出ビームはビーム合成プリズム111により射出軸を第1の光源部LD1の射出軸aと合わせて全ビームが隣接した状態で射出される。尚、ビーム合成プリズム111は、第1、第2の光源部の取り付け前にホルダー110の裏側から嵌め込まれて固定される。

【0021】ここで、図2(b)に示すように、第1の光源部LD1は射出軸aを回転中心として主走査方向 (Y方向) から副走査方向 (Z方向) に θ だけ傾けて設置されるが、この傾け量 θ を調整することにより感光体等の被走査面上での副走査方向のビームスポット間隔を調整することができる。また、第2の光源部LD2についても同様に副走査方向のビームスポット間隔を調整することができる。第1の光源部LD1と第2の光源部

7

LD2とはビームスポット間隔Lは同じであるから、射出軸 $a (= a')$ を回転中心として主走査方向(Y方向)から副走査方向(Z方向)への傾け量 θ を、第1の光源部の傾け量は θ_1 、第2の光源部の傾け量は θ_2 と異ならせて設定することにより、図5に示すように、第1の光源部LD1の感光体面上での2つのビームスポットLD1-L、LD1-Rと、第2の光源部LD2の2つのビームスポットLD2-L、LD2-Rとが副走査方向(Z方向)に等間隔のピッチP(記録密度ピッチ)となるように調整することができる。

【0022】また、第1の光源部LD1と第2の光源部LD2とで前述の d/D を変えて各ビームの射出角度 α を異ならせることによっても、感光体面で副走査方向に等間隔のピッチPが得られる。この場合、結像光学系によって射出角度 α に対する感光体面におけるビームスポット間隔Lとの関係 $L = f(\alpha)$ が一樣(線形)でないので、射出角度 α について第1の光源部LD1と第2の光源部LD2との比は定義できないが、とにかく第1の光源部LD1の感光体面における2つのビームスポット間隔Lに対し、第2の光源部LD2の2つのビームスポット間隔を $3 \cdot L$ とし、第1の光源部LD1と第2の光源部LD2との射出軸 $a (= a')$ を回転中心として主走査方向から副走査方向への傾き量 θ を同じにして、第1の光源部LD1と第2の光源部LD2のビームスポットを図6に示すように直線上に配列することにより、副走査方向に等間隔のピッチP(記録密度ピッチ)としている。

【0023】このように第1の光源部LD1のビームスポットLD1-R、LD1-Lと第2の光源部LD2のビームスポットLD2-R、LD2-Lとを同一の直線上に配列する構成とすれば、射出軸 a をホルダー110の円筒部110-1の中心軸 a' に合わせて回転することにより、それに比例してピッチPを可変することができる。尚、図6のようにビームスポットを配列する場合、図1に示すホルダー110の円筒部110-1を図示しない保持部材で回転可能に保持し、ホルダー110の側壁部に設けたレバー110-2を上方あるいは下方に動かしてホルダー110を回転させる機構を設けることにより、ピッチPの調整が容易に可能となる。

【0024】尚、図1に示すビーム合成プリズム111は内部に偏光ビームスプリッタ面111-1を備え、第2の光源部LD2からのビームの入射面には $1/2$ 波長板($\lambda/2$ 板)111-2が設けられ、かつ第2の光源部LD2からのビームを反射する反射面111-2が設けられている。そして、第1の光源部LD1からのビームはそのまま偏光ビームスプリッタ面111-1を透過して射出するようになっており、また、第2の光源部LD2からのビームは、 $1/2$ 波長板111-2により偏光方向を 90° 度回転されて斜面111-2で上方に反射し、さらに偏光ビームスプリッタ面111-1で反射されて射出

8

されるようになっている。これにより、光量ロスを少なくして、第1、第2の光源部からのビームを容易に合成することができる。

【0025】次に、図3は本発明の別の実施例を示すマルチビーム光源装置の構成説明図であり、汎用の半導体レーザを合計3個用いた3ビーム光源ユニットを示している。図3に示す3ビーム光源ユニットでは、第1の光源部LD1の半導体レーザ201は支持部材203の中心に配置され、コリメートレンズ202とは光軸を合わせて支持される。第2の光源部LD2は、2つの半導体レーザ204、205と該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする2つのコリメートレンズ207、208とこれらを支持する支持部材206とからなり、前述した図1の第1、第2の光源部と同様の構成であり、そのX、Y方向に平行な断面の様子は図2と同様である。第1の光源部LD1、第2の光源部LD2、及びビーム合成プリズム211はホルダー210に組み込まれ、第2の光源部LD2からの2つのビームはビーム合成プリズム211により第1の光源部LD1と射出軸 a を合わせて射出される。尚、第1の光源部LD1の半導体レーザ201及びコリメートレンズ202の光軸と射出軸 a は一致しており、さらに射出軸 a はホルダー210の回転基準となる円筒部210-1の中心 a' に合わせてある。

【0026】従って、図7に示すように、第1の光源部LD1のビームスポットを中心として、第2の光源部LD2の副走査方向(Z方向)への傾き量 θ を調整して2つのビームスポットLD2-R、LD2-Lを直線上に配列することにより、副走査方向に等間隔のピッチP(記録密度ピッチ)が得られる。この配列によれば、射出軸 a をホルダー210の円筒部210-1の中心 a' に合わせて、その射出軸 $a = a'$ を中心にホルダー210を回転して上記傾き量 θ を調整することにより、それに比例してピッチPを可変することができる。尚、ホルダー210の円筒部210-1を図示しない保持部材で回転可能に保持し、ホルダー210の側壁部に設けたレバー210-2を上方あるいは下方に動かしてホルダー210を回転させる機構を設けることにより、ピッチPの調整が容易に可能となる。

【0027】次に、図4は、図1と同様の構成の4ビーム光源ユニットを用いたマルチビーム光走査装置の概要を示す図である。光源ユニット400より射出された各ビームは、シリンダレンズ402を介して偏向手段としてのポリゴンミラー403の反射位置近傍で交叉した後、ポリゴンミラー403で偏向走査される。各ビームは2枚構成の $f\theta$ レンズ404を通過後、折返しミラー405で感光体ドラム407に向けて反射され、トロイダルレンズ406により感光体ドラム407に結像され、副走査方向に所定のピッチPで隣接した4ラインが各ビームで同時に描かれる。また、折返しミラー405

の画像領域外には同期検知用のミラー408が設けられており、該ミラー408により反射されたビームが同期検知センサ409により検出され、各ビームの主走査方向Sの走査開始位置が検出される。

【0028】ここで、第1の光源部LD1によるビームスポットLD1-R、LD1-Lと第2の光源部LD2によるビームスポットLD2-R、LD2-Lが、図6に示したような配列に（主走査方向に隔てて）設定されている実施例について説明すると、同期検知センサ409には時系列にビームが入射されるので各ビームの検出信号を分離することによって個別に書き出しのタイミングを取っている。尚、ビームスポットが主走査方向に隔てられていない場合には、最初に同期検知センサ409を通過するビームを検出し所定量遅延させて他ビームのタイミングを取ればよい。

【0029】また、感光体ドラム407の近傍の走査終端位置にはリニアセンサ411を副走査方向に向けて配置しており、例えば第2の光源部LD2の2ビームのみ点灯させて、そのビーム間隔を測定し、環境変化や部品交換等により走査線間隔が変化してもそれを補正し、常に所定値が維持されるようにしている。この測定値は、図6の配列の場合には理想的には記録ピッチPの3倍（ $3 \cdot P$ ）となるので、ピッチ演算部412により測定値の $3 \cdot P$ からのずれ量を演算して、その演算結果をモータ制御部413に送り、モータ制御部413でそのずれに相当する角度（換算値）分だけステッピングモータ414を駆動し、ホルダー410に一体的に設けたレバー410-1を上方に押し上げ、または下方に引き下げることで、光源ユニット400のホルダー410を射出軸を回転中心としてY方向へ回転させてやれば、副走査方向の記録ピッチPのずれを補正することができる。また、図示されない操作部等からの記録密度可変信号を受け、設定すべき記録ピッチPが切り換わったときも、同様にしてモータ制御部413によりステッピングモータ414を駆動し、副走査方向の記録ピッチPの可変が行われる。

【0030】尚、以上に示した実施例では、第1、第2の光源部LD1、LD2の射出軸aを合わせてビームスポットを射出軸aに対称に配置させ、射出軸aをホルダーの回転中心a'と一致させて回転させることにより副走査方向のピッチPを可変しているが、この限りではなく、図8に示すように、第1、第2の光源部LD1、LD2の射出軸a1、a2を、ホルダーの回転中心a'に対して対称に配置し、第1、第2の光源部LD1、LD2の副走査方向への傾き角 θ_1 、 θ_2 をそれぞれ調整して、各ビームスポットLD1-R、LD1-L、LD2-R、LD2-Lが直列に配列されるようにビーム合成する等の方式によっても、ホルダーの回転中心a'を中心とした回転によるピッチPの可変が可能である。

【0031】ところで、図1の実施例では、第1の光源

部LD1、第2の光源部LD2に各々2個の半導体レーザを用いた例を示し、図2の実施例では、第1の光源部LD1に1個の半導体レーザを用い、第2の光源部LD2に2個の半導体レーザを用いた例を示したが、第1、第2の光源部に、より多くの半導体レーザを用いた構成とすることができる。

【0032】図9は第1、第2の光源部により多くの半導体レーザを用いた構成の実施例を示し、汎用の半導体レーザを合計8個用いた8ビーム光源ユニットの例を示す図であり、第1の光源部LD1は、4個の半導体レーザ501、502、503、504と、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にするコリメートレンズ505、506、507、508とを主走査方向（図中のY方向）に配列し、支持部材509で一体的に支持した構成からなり、第2の光源部LD2も同様に、4個の半導体レーザ511、512、513、514と、該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にするコリメートレンズ515、516、517、518とを主走査方向に配列し、支持部材509で一体的に支持した構成からなり、これら第1、第2の光源部とビーム合成プリズム520とは、図1に示したような構成のホルダー（図示を省略）に一体的に組付けられている。

【0033】尚、ビーム合成プリズム520は図1と同様に内部に偏光ビームスプリッタ面520-1を備え、第2の光源部LD2からのビームの入射面には $1/2$ 波長板（ $\lambda/2$ 板）521が設けられ、かつ第2の光源部LD2からのビームを反射する反射面520-2が設けられている。そして、第1の光源部LD1からの4ビームはそのまま偏光ビームスプリッタ面520-1を通過して射出するようになっており、また、第2の光源部LD2からの4ビームは $1/2$ 波長板521により偏光方向を90度回転されて斜面520-2で上方に反射し、さらに偏光ビームスプリッタ面520-1で反射されて射出されるようになっている。これにより、光量ロスを少なくして2つの光源部からの複数ビームを容易に合成することができる。

【0034】ここで図10は第1、第2の光源部に各々4個の半導体レーザを用いた場合の感光体面上でのビームスポットの配列例を示している。この例では、図9における第1の光源部LD1からの4つのビームスポットLD1-R、LD1-RR、LD1-L、LD1-LLのうち、射出軸a'を挟むビームスポットLD1-R、LD1-Lの間隔について、半導体レーザ間隔（射出軸a'を挟んで隣接する半導体レーザ502と503の間隔）Dとコリメートレンズ間隔（射出軸a'を挟んで隣接するコリメートレンズ506と507の間隔）dとの比D/dを異なえることにより、第2の光源部LD2からの4つのビームスポットLD2-R、LD2-RR、LD2-L、LD2-LLの間隔Lの5倍となるように

11

設定し、第2の光源部LD2のビームスポット列をその間に配置している。また、第1の光源部LD1からのビームスポットLD1-RとLD1-RRの間隔、及びLD1-L、LD1-LLの間隔はLである。このように設定することにより、第1、第2の光源部のビームスポットが重なることなく等間隔Lで直線上に整列させることができるため、光源ユニットを射出軸a'（図示しないホルダーの回転中心）を中心に回転するという簡単な作業で副走査方向の走査線間隔（記録密度ピッチ）Pの変更を確実に行うことができる。

【0035】尚、第1、第2の光源部のビームスポット間隔を複数個所変更すれば他にも配列方法は多々あるが、作業が複雑化し、混乱して作業ミスを引き起こす恐れがあるので、ここでは間隔の変更個所ができるだけ少なくして済む方法を示した。

【0036】次に図11は第1、第2の光源部により多くの半導体レーザを用いた構成の別の実施例を示し、汎用の半導体レーザを合計7個用いた7ビーム光源ユニットの例を示す図である。第1の光源部LD1は、3個の半導体レーザ601、602、603と該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にするコリメートレンズ604、605、606とを主走査方向（図中のY方向）に配列して支持部材607で一体的に支持した構成からなり、第1の光源部LD1の中央の半導体レーザ602とコリメートレンズ605は射出軸a'上に配置され、他は射出軸a'に対称に配置されている。第2の光源部LD2は、4個の半導体レーザ608、609、610、611と該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にするコリメートレンズ612、613、614、615とを主走査方向にかつ射出軸a'に対称に配列して支持部材616で一体的に支持した構成からなる。また、第1、第2の光源部とビーム合成プリズム617とは、図1に示したような構成のホルダー（図示を省略）に一体的に組付けられている。

【0037】尚、ビーム合成プリズム617は図1と同様に、内部に偏光ビームスプリッタ面617-1を備え、第2の光源部LD2からのビームの入射面には1/2波長板（ $\lambda/2$ 板）618が設けられ、かつ第2の光源部LD2からのビームを反射する反射面617-2が設けられている。そして、第1の光源部LD1からの3ビームはそのまま偏光ビームスプリッタ面617-1を通過して射出するようになっており、また、第2の光源部LD2からの4ビームは1/2波長板618により偏光方向を90度回転されて斜面617-2で上方に反射し、さらに偏光ビームスプリッタ面617-1で反射されて射出されるようになっている。これにより、光量ロスを少なくして2つの光源部からの複数ビームを容易に合成することができる。

【0038】ここで図12は第1の光源部LD1に3個の半導体レーザを用い、第2の光源部LD2に4個の半

12

導体レーザを用いた場合の感光体面上でのビームスポットの配列例を示している。この例では、図11における第1の光源部LD1からの3つのビームスポットLD1-R、LD1-C、LD1-Lの間隔をLとし、第2の光源部LD2からの4つのビームスポットLD2-R、LD2-RR、LD2-L、LD2-LLの間隔もLとして、第1、第2の光源部からのビームスポットを均等間隔で交互に整列させている。

【0039】このように第1、第2の光源部の半導体レーザの個数が奇数個（ $2N+1$ （ $N=1, 2, \dots$ ））と偶数個（ $2N+2$ ）の組み合わせでは、図12に示すように第1、第2の光源部からのビームスポットを均等間隔で交互に整列することができ、射出軸a'を回転中心として回転するだけで回転角度に比例して副走査方向のピッチPを変換することができる。また、光源部が一つだけの場合は、ビームスポット間隔Lは半導体レーザの間隔に対応するためビームスポットを近接させるには半導体レーザあるいはコリメートレンズそのもののサイズを小さくして間隔を縮めなければならず制約があるが、図11、12に示す構成では、第1、第2の光源部のビームスポットを交互に配列しているの、各光源部のビームスポット間隔がL（副走査方向のピッチ2P）でも、ビーム合成後の実質的なビームスポット間隔はL/2（副走査方向のピッチP）となり、決められた素子サイズでビーム数を増やすことができ、つまりマルチビーム光源装置の小型化が可能となる。

【0040】尚、先に図3に示した実施例は、第1、第2の光源部の半導体レーザの個数が奇数個（ $2N+1$ （ $N=1, 2, \dots$ ））と偶数個（ $2N+2$ ）の組み合わせで、 $N=0$ の例を示しているが、 $N=0$ のときは一方の光源の半導体レーザとコリメートレンズの組は1つだけなので、第1、第2の光源部の角度 θ を合わせる必要がなく、各光源部をホルダーに単純に組み込めば感光体面上のビームスポットは直線上に整列されるので組立性に優れる上、半導体レーザとコリメートレンズとの偏心量が最小限で済むので、従来の1ビームで記録を行う光学系（光源ユニットのみを置き換えて）そのまま用いることもできる。

【0041】さて、以上に説明した本発明の実施例においては、ビーム合成手段として、第1、第2の光源部のうち、第2の光源部からの複数ビームの偏光方向の位相を一括して変換する1/2波長板と、該1/2波長板を通過させた複数ビームと第1の光源部からのビームとを合わせて射出する偏光ビームスプリッタ面とを有するビーム合成プリズム（111、211、520、617）を用いている。

【0042】従来のビーム合成方式においてビーム数を増やすには、例えば図13に示すように、ビームスプリッタ面（BS面）を平行に複数段配設した光学素子を用い、ビームスプリッタ面を複数回通過させる方式が考え

13

られる。通常、ビームスプリッタ面では透過される光量、反射される光量が半々であるので、第1の半導体レーザLD-1のビームを $1/2$ 波長板($\lambda/2$ 板)を用いて偏光方向の位相を90度回転させ、最終合成面である偏光ビームスプリッタ面(偏光BS面)を透過させるものとする、最終合成面である偏光ビームスプリッタ面からの射出光量は、第1の半導体レーザLD-1の射出光量1に対して、第2の半導体レーザLD-2ではBS面を1つ多く通過するので $1/2$ の射出光量となり、第3の半導体レーザLD3及び第4の半導体レーザLD-4ではBS面を2つ多く通過するので $1/4$ の射出光量となり、ビーム数が増えるに従って光量ロスが大きくなってしまい、半導体レーザの出力により限界がある。

【0043】これに対して、本発明のビーム合成手段では、第1、第2の光源部からの複数のビームは偏光ビームスプリッタ面を1度通過するだけなので、光量ロスがほとんどなく、最小限の発光出力でビーム数を増やすことができ、実施例に示した3ビーム、4ビーム、7ビーム、8ビームの光源ユニットのように、汎用の半導体レーザを用いて、複数のビームを有するマルチビーム光源装置を容易に実現することができる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載のマルチビーム光源装置では、複数の半導体レーザと該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする複数のコリメートレンズと上記複数の半導体レーザとコリメートレンズとを主走査方向に配列してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する光源部を備え、上記半導体レーザ間隔Dとコリメートレンズ間隔dとに $D/d > 1$ なる関係があると共に、上記光源部を射出軸を回転軸とした回転方向に位置決め可能に支持してなることにより、汎用の半導体レーザの組み合わせによっても環境変化に対してその相対位置が維持され、安定した光軸精度を保つことが可能な上、副走査方向のピッチが調節可能なマルチビーム光源装置が実現できる。

【0045】請求項2記載のマルチビーム光源装置では、汎用の半導体レーザと該半導体レーザからの光ビームを平行光束にするコリメートレンズと上記半導体レーザとコリメートレンズとを射出軸上に配置してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第1の光源部と、複数の半導体レーザと該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする複数のコリメートレンズと上記複数の半導体レーザと複数のコリメートレンズとを射出軸に対称に配列しこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第2の光源部と、上記第1、第2の光源部の光ビームを近接させて射出するビーム合成手段とから構成したことにより、さらにビーム数を増やしたマルチビーム光源装置を小型で、かつ低コストに提供することができ、記録装置の高速・高密度化に対処することができる。

14

【0046】請求項3記載のマルチビーム光源装置では、複数の半導体レーザと該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にする複数のコリメートレンズと上記複数の半導体レーザと複数のコリメートレンズとを主走査方向に射出軸に対称に配列してこれらを一体的に支持する支持部材を有する第1の光源部と、この第1の光源部と同様に構成した第2の光源部と、上記第1、第2の光源部の光ビームを近接させて射出するビーム合成手段とから構成したことにより、さらにビーム数を増やしたマルチビーム光源装置を小型で、かつ低コストに提供することができ、記録装置の高速・高密度化に対処することができる。

【0047】請求項4記載のマルチビーム光源装置では、請求項3記載のマルチビーム光源装置において、上記第1、第2の光源部のうち、いずれか一方の光源部を $2N$ (偶数)個($N=1, 2, \dots$)の半導体レーザとコリメートレンズから構成すると共に、該光源部からの複数のビームスポットの少なくとも射出軸を挟むスポット間隔について、半導体レーザ間隔Dとコリメートレンズ間隔dとの比 D/d を異なえることにより、 N 個の半導体レーザを有するもう一方の光源部からのビームスポット間隔Lの $N+1$ 倍としたことにより、第1、第2の光源部のビームスポットが重なることなく整列され、光源ユニットを回転するという単純な作業で副走査方向のピッチの変更を簡単、かつ確実に行うことができる。

【0048】請求項5記載のマルチビーム光源装置では、 $2N+1$ (奇数)個($N=1, 2, \dots$)の半導体レーザと該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にするコリメートレンズと上記 $2N+1$ 個の半導体レーザとコリメートレンズとを主走査方向に配列しその中央に位置する半導体レーザの光軸を射出軸として対称に配置してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第1の光源部と、 $2N$ または $2N+2$ (偶数)個の半導体レーザと該半導体レーザと対で設けられ各々の光ビームを平行光束にするコリメートレンズと上記 $2N$ または $2N+2$ 個の半導体レーザとコリメートレンズとを主走査方向に射出軸に対称に配置してこれらを一体的に支持する支持部材とを有する第2の光源部と、上記第1、第2の光源部からの光ビームを近接させて射出するビーム合成手段とから構成したことにより、さらにビーム数を増やしたマルチビーム光源装置を小型で、かつ低コストに提供することができ、記録装置の高速・高密度化に対処することができる。また、第1、第2の光源部のビームスポットが重なることなく交互に整列されるので、光源ユニットを回転するという単純な作業で副走査方向のピッチの変更を簡単、かつ確実に行うことができ、さらには、第1、第2の光源部の素子間隔(半導体レーザ及びコリメートレンズの間隔)の $1/2$ のビームスポット間隔が得られるため、決められた素子サイズでビーム数をさらに増やすことができ、マルチビーム光

15

源装置のさらなる小型化が可能となる。

【0049】請求項6記載のマルチビーム光源装置では、請求項2乃至5のいずれかに記載のマルチビーム光源装置において、上記ビーム合成手段は、上記第1の光源部の射出軸に第2の光源部の射出軸を一致させて射出するようにしたことにより、第1、第2の光源部の傾き θ のみを合わせるだけで副走査方向のビームスポット間隔（ピッチ）Pの調節を行うことができ、調節作業が単純化され組立効率が向上する。

【0050】請求項7記載のマルチビーム光源装置では、請求項2乃至6のいずれかに記載のマルチビーム光源装置において、上記第1、第2の光源部、及びビーム合成手段とは、実質一体的にモジュール化され光学ハウジング（ホルダー）に対し着脱可能であると共に、第1の光源部の射出軸を回転軸として回転可能に支持してなることにより、ホルダーを回転するという単純な駆動手段を具備するだけで、経時で副走査方向のピッチが変動してしまった際の補正や記録密度の切り換えが可能となる。

【0051】請求項8記載のマルチビーム光源装置では、請求項2乃至7のいずれかに記載のマルチビーム光源装置において、ビーム合成手段は、第1、第2の光源部のうち、いずれか一方の光源部について複数ビームの偏光方向の位相を一括して変換する $1/2$ 波長板と、該 $1/2$ 波長板を通過させた複数ビームともう一方の光源部からのビームとを合わせて射出する偏光ビームスプリッタとからなることにより、光量ロスがほとんどなく、最小限の発光出力でビーム数を増やすことができ、複数のビームを有するマルチビーム光源装置を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す図であって、4ビームのマルチビーム光源装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示すマルチビーム光源装置の要部構成の説明図であって、(a)はマルチビーム光源装置の第1の光源部のX、Y方向に平行な断面を示す図、(b)は第1の光源部の半導体レーザをX方向裏面側から見た図である。

【図3】本発明の別の実施例を示す図であって、3ビームのマルチビーム光源装置の概略構成を示す斜視図である。

【図4】図1に示すマルチビーム光源装置を用いた光走査装置の構成説明図である。

【図5】図1に示す4ビームのマルチビーム光源装置を用いた場合の感光体面上のビームスポットの配列例を示す図である。

【図6】図1に示す4ビームのマルチビーム光源装置を用いた場合の感光体面上のビームスポットの別の配列例

16

を示す図である。

【図7】図3に示す3ビームのマルチビーム光源装置を用いた場合の感光体面上のビームスポットの配列例を示す図である。

【図8】図1に示す4ビームのマルチビーム光源装置を用いた場合の感光体面上のビームスポットのさらに別の配列例を示す図である。

【図9】本発明の別の実施例を示す図であって、8ビームのマルチビーム光源装置の概略構成を示す要部斜視図である。

【図10】図9に示す8ビームのマルチビーム光源装置を用いた場合の感光体面上のビームスポットの配列例を示す図である。

【図11】本発明の別の実施例を示す図であって、7ビームのマルチビーム光源装置の概略構成を示す要部斜視図である。

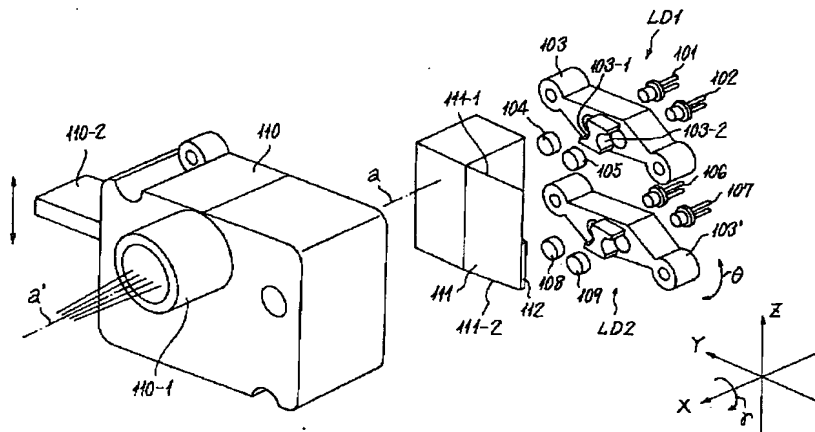
【図12】図11に示す7ビームのマルチビーム光源装置を用いた場合の感光体面上のビームスポットの配列例を示す図である。

【図13】従来のビーム合成手段の一例を示す図である。

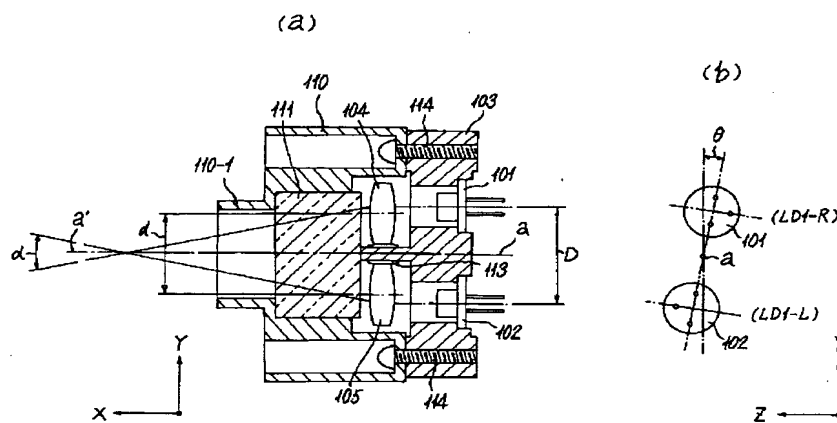
【符号の説明】

101, 102, 106, 107, 201, 204, 205, 501~504, 511~514, 601~603, 608~611・・・半導体レーザ、
104, 105, 108, 109, 202, 207, 208, 505~508, 515~518, 604~606, 612~615・・・コリメートレンズ、
103, 103', 203, 206, 509, 519, 607, 616・・・支持部材、
110, 210, 410・・・ホルダー（光学ハウジング）、
111, 211, 520, 617・・・ビーム合成プリズム（ビーム合成手段）、
111-1, 211-1, 520-1, 617-1・・・偏光ビームスプリッタ面、
112, 212, 521, 618・・・ $1/2$ 波長板、
400・・・マルチビーム光源ユニット、
402・・・シリンダレンズ、
403・・・ポリゴンミラー、
404・・・ $f\theta$ レンズ、
405・・・折返しミラー、
406・・・トロイダルレンズ、
407・・・感光体ドラム、
408・・・同期検知用ミラー、
409・・・同期検知センサ、
411・・・リニアセンサ、
LD1・・・第1の光源部、
LD2・・・第2の光源部。

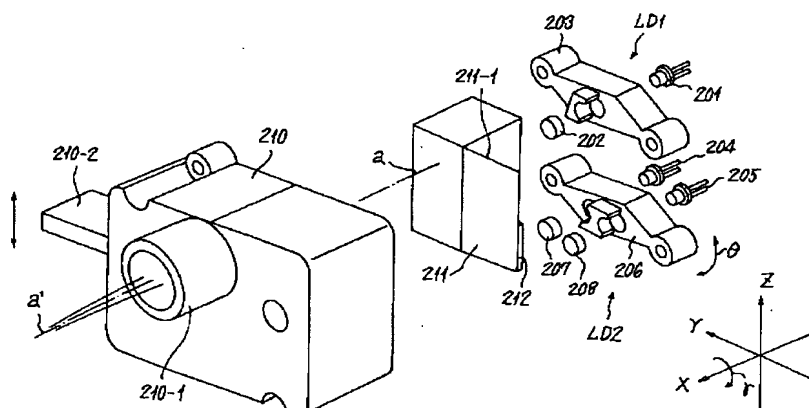
【図 1】



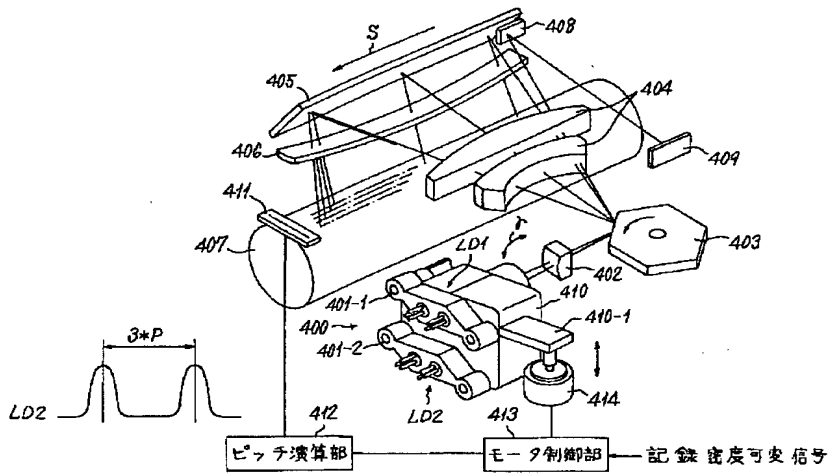
【図 2】



【図 3】

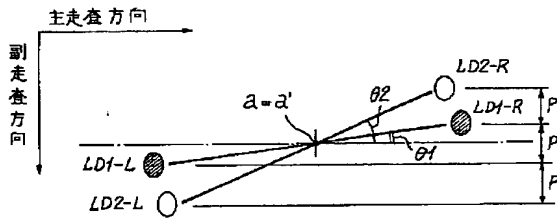


【図 4】

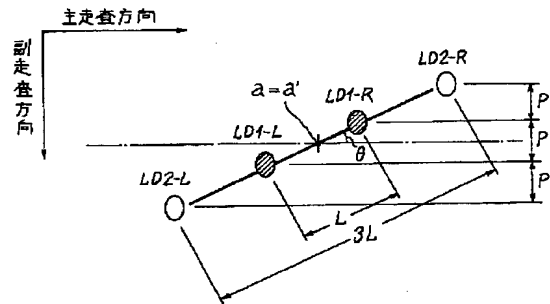


【図 5】

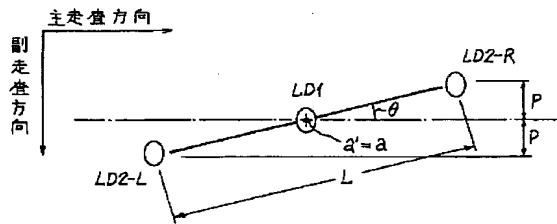
【図 6】



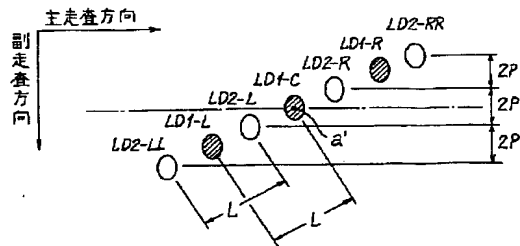
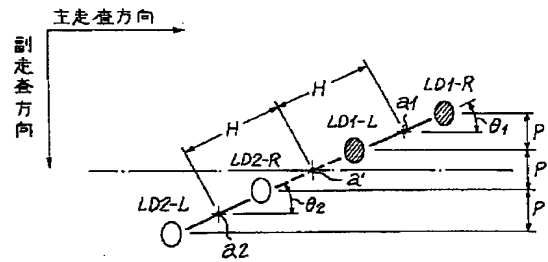
【図 7】



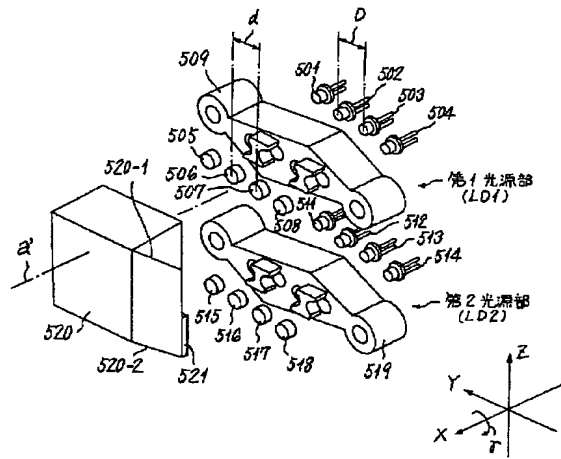
【図 8】



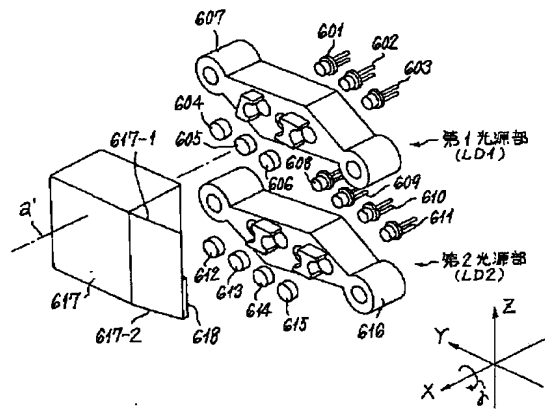
【図 12】



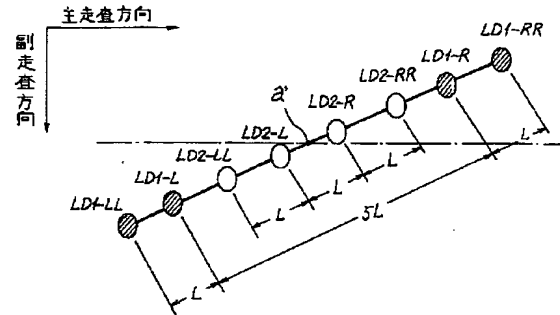
【図9】



【図11】



【図10】



【図13】

